

**KAJIAN VEGETASI MANGROVE DI KAWASAN ZONA MANGROVE KASIH  
SAYANG DESA MUNDU PESISIR, KECAMATAN MUNDU,  
KABUPATEN CIREBON**

*Study Of Mangrove Vegetation In The Kasih Sayang Mangrove Zone Area,  
Mundu Coastal Village, Mundu District, Cirebon Regency*

**Elinah<sup>1\*)</sup>, Rizky Brehnaputrifajar Khaerudin<sup>2)</sup> Nurlaeli<sup>3)</sup>**

<sup>1</sup> Dosen Program Studi Budidaya Perikanan, Fakultas Teknologi Kelautan dan Perikanan, Universitas Nahdlatul Ulama Cirebon

<sup>2</sup> Dosen Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, Fakultas Teknologi Kelautan dan Perikanan, Universitas Nahdlatul Ulama Cirebon

<sup>3</sup> Mahasiswa Program Studi Budidaya Perikanan, Fakultas Teknologi Kelautan dan Perikanan, Universitas Nahdlatul Ulama Cirebon  
Jln. Sisingamangaraja No.33, Lemahwungkuk Kota Cirebon, 45111, Jawa Barat Indonesia

<sup>\*)</sup> Korespondensi : elinahzzz022@gmail.com

Diterima: 6 September 2023; Disetujui: 29 November 2023

**ABSTRAK**

Cirebon merupakan salah satu wilayah pesisir yang memiliki kawasan mangrove yang sangat potensial. Keberadaan mangrove di wilayah ini memiliki peranan penting bagi kelangsungan hidup ekosistem lainnya, namun masih belum teridentifikasi jenis vegetasi mangrovenya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis vegetasi mangrove di salah satu wilayah pesisir Kabupaten Cirebon yaitu di Zona Mangrove Kasih Sayang Desa Mundu Pesisir. Nilai penting, kerapatan relatif, frekuensi relatif, dan dominansi relatif diperoleh dari analisis vegetasi digunakan sebagai indikator untuk menggambarkan struktur vegetasi mangrove. Untuk menunjang penelitian tersebut dilakukan pengukuran kualitas air (suhu, pH, oksigen terlarut dan salinitas) secara *in situ* pada hutan mangrove. Penelitian ini dilaksanakan pada Juli sampai dengan Agustus 2023. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Purposive Sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada 4 jenis mangrove yaitu *Rhizophora mucronata*, *Bruguiera*, *Xylocarpus Granatum*, dan *Avicennia marina*. Berdasarkan analisis nilai penting menunjukkan bahwa Spesies *Rhizophora mucronata* memiliki Nilai Penting yang paling tinggi dibandingkan dengan spesies yang lain yaitu sebesar 154,17 %. Kondisi kualitas air di Pesisir Mundu kabupaten Cirebon tergolong masih layak untuk mendukung kehidupan dan perkembangan mangrove.

**Kata Kunci:** keanekaragaman, mangrove, pesisir, indeks nilai penting.

**ABSTRACT**

*Cirebon is one of the coastal areas that has very potential mangrove areas. The existence of mangroves in this area has an important role for the survival of other ecosystems, but the type of mangrove vegetation has not yet been identified. The aim of this research is to determine the type of mangrove vegetation in one of the coastal areas of Cirebon Regency, namely in the Kasih Sayang Mangrove Zone, Mundu Pesisir Village. Importance values, relative density, relative frequency, and relative dominance obtained from vegetation analysis are used as*

*indicators to describe the structure of mangrove vegetation. To support this research, water quality measurements (temperature, pH, dissolved oxygen and salinity) were carried out in situ in mangrove forests. This research was conducted from July to August 2023. This research was conducted using the Purposive Sampling method. The research results show that there are 4 types of mangroves, namely Rhizophora mucronata, Bruguiera, Xylocarpus Granatum, and Avicennia marina. Based on the importance value analysis, it shows that the Rhizophora mucronata species has the highest importance value compared to other species, namely 154.17%. The condition of water quality in the Mundu Coast, Cirebon district, is still considered adequate to support the life and development of mangroves.*

**Keywords:** *diversity, mangroves, coasts, important value index*

## PENDAHULUAN

Laut Indonesia memiliki kawasan pesisir yang memiliki peran penting karena memiliki potensi sumberdaya alam yang cukup besar dan jasa lingkungan yang disebut sumberdaya pesisir (Patricia *et al.*, 2019). Sumberdaya pesisir menjadi sumber pendapatan utama masyarakat yang bertempat tinggal di sekitar kawasan pesisir pantai. Terdapat tumbuh-tumbuhan di kawasan pesisir yang disebut mangrove (Isal, 2020). Mangrove adalah formasi vegetasi yang tumbuh di sepanjang pesisir pantai yang dipengaruhi pasang surut air laut, tergenang pada saat pasang dan bebas dari genangan pada saat surut. Ekosistem mangrove berperan penting sebagai mitigasi bencana seperti peredam gelombang dan angin badai bagi daerah yang ada di sekitarnya. Hal ini disebabkan karena ekosistem mangrove berada pada level pasang naik tertinggi sampai sekitar atau di atas permukaan laut pada daerah pantai yang terlindungi (Supriharyono, 2009).

Ekosistem mangrove berada di lokasi tepi pantai yang dipengaruhi adanya air pasang dan air surut laut sehingga selalu tergenang air. Hutan mangrove merupakan sumberdaya pesisir yang memiliki peranan krusial bagi kelangsungan hidup ekosistem lainnya. Kelestarian hutan mangrove akan menjamin kelestarian lingkungan di sekitar pantai untuk masa depan. Daerah strategis yang dimiliki hutan mangrove berfungsi melindungi secara langsung maupun tidak langsung terhadap sumber daya alam lainnya. Ekosistem mangrove banyak dijumpai di sepanjang pesisir pantai tropis dan estuari yang memiliki fungsi sebagai penyaring bahan nutrisi dan penghasil bahan organik, serta berfungsi sebagai daerah penyangga antara daratan dan lautan (Astuti *et al.*, 2022). Selain itu Plaimo dan Wabang (2022) menyebutkan salah satu manfaat keberadaan hutan mangrove dapat memberikan manfaat sebagai

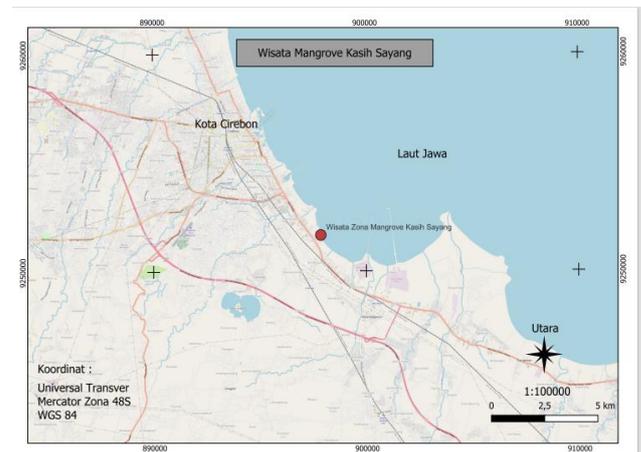
penambah devisa daerah melalui wisata mangrove.

Berdasarkan peran hutan mangrove yang sangat diperlukan untuk melindungi dan melestarikan komponen ekosistem pesisir dan laut. Oleh karena itu, diperlukan adanya program pelestarian serta pengelolaan ekosistem mangrove secara terpadu, terutama untuk muara sungai dan laguna (Malahayati *et al.*, 2023). Ekosistem mangrove dapat dikatakan sebagai jalur vegetasi tumbuhan yang merupakan benteng pelindung yang sangat sesuai bagi pertahanan pantai (Supriharyono, 2009). Ekosistem mangrove memiliki nilai ekonomi dan ekologi yang tinggi dan merupakan salah satu bentuk ekosistem unik dan khas, tetapi sangat rentan terhadap kerusakan apabila kurang bijaksana dalam mempertahankan, melestarikan dan pengelolaannya (Polii *et al.*, 2020).

Salah satu daerah pesisir yang memiliki bagian mangrove di Pulau Jawa ialah pesisir Kabupaten Cirebon. Mangrove yang berada di Zona Kasih Sayang Desa Mundu Pesisir, Kecamatan Mundu Kabupaten Cirebon belum teridentifikasi jenis vegetasi mangrove. Maka hasil penelitian ini diharapkan memberikan pengetahuan mengenai jenis

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan selama tiga bulan pada Juni sampai dengan Agustus 2023 di Zona Mangrove pesisir kabupaten Cirebon. Lokasi pengamatan ditentukan pada 3 (tiga) titik pengamatan (plot): yaitu Plot 1 dimulai dari titik koordinat  $6^{\circ} 38' 59''$  S  $108^{\circ} 33' 12''$  E  $335^{\circ}$ N yang merupakan lokasi daerah terbuka atau di wilayah yang berada didekat tepi pantai dengan memiliki substrat berpasir. Plot 2 berada dikoordinat  $6^{\circ} 38' 56''$  S  $108^{\circ} 33' 16''$  E  $252^{\circ}$ N yang lokasinya ada pada daerah daratan yang agak menjorok ke wilayah laut dan memiliki substrat lumpur berpasir, Plot 3 berada dikoordinat  $6^{\circ} 38' 55''$  S  $108^{\circ} 33' 17''$  E  $120^{\circ}$ N dengan substrat tanah berlumpur. Lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Alat serta bahan yang dipergunakan dalam penelitian: tali rafia, pilok, gunting, pisau, *Global Positioning System* (GPS), kamera, meteran kain, meteran 50

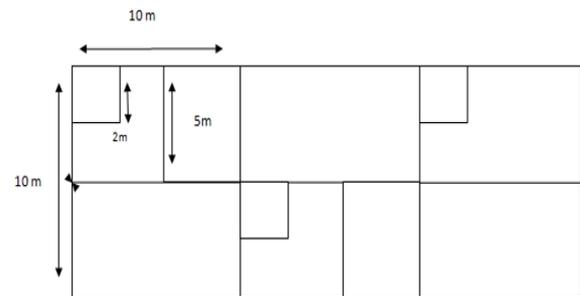
m (rol meter), *hand tally counter*, pipet tetes, Drone DJI, buku identifikasi mangrove. Bahan yang dipergunakan dalam kegiatan penelitian diantaranya: kantong untuk sampel, kertas label, sampel mangrove. Metode yang digunakan adalah survei dengan teknik pengumpulan data yang disesuaikan dengan kondisi keadaan dan sifat penelitian *purposive sampling* yakni pengamatan langsung terhadap objek penelitian. Data primer mencakup pengamatan dan pengukuran terhadap objek penelitian berupa mangrove. Sedangkan data sekunder diperoleh berdasarkan studi kepustakaan.

Pengambilan data vegetasi mangrove dan pengukuran posisi dengan *Global Positioning System* (GPS). Untuk ditulis dalam data sheet yang sebelumnya telah dipersiapkan pada kertas yang tahan air dan diidentifikasi menggunakan buku panduan pengenalan mangrove.

Pengambilan data penelitian dibagi menjadi 3 stasiun berdasarkan keterwakilan zonasi mangrove. Stasiun yang diambil dari garis transek yang kemudian dibentangkan dari pantai ke arah laut yang ditumbuhi mangrove, daerah muara sampai dengan batas daratan dimana tumbuhan mangrove masih dapat tumbuh.

Setiap stasiun dibuat 3 transek atau plot dimulai dari arah laut menuju ke arah darat dan tegak lurus garis pantai pada masing-masing transek atau plot. Penentuan

stasiun berdasarkan jarak dengan menggunakan plot (10m x 10m) sebagai kriteria pohon (diameter batang > 10 cm), (5m x 5m) sebagai kriteria pancang (diameter batang < 10 cm), (1m x 1m) untuk kriteria semai (diameter batang < 2 cm) (Saparinto, 2007).



Gambar 2. Penentuan Plot untuk masing-masing kategori

Sedangkan Drone DJI digunakan sebagai alat bantu dokumentasi untuk memberikan informasi secara aktual kondisi lingkungan melalui pemantauan dari udara, berupa tampilan gambar (Sidik *et al.*, 2019).

Data penelitian berupa jenis, jumlah tegakan dan diameter pohon yang telah diperoleh, kemudian diolah menggunakan rumus Bengen (2004) untuk memperoleh kerapatan jenis, frekuensi jenis, luas area penutupan, indeks nilai penting (INP) yang menyatakan besarnya peranan suatu jenis dalam mempengaruhi kestabilan ekonomi dalam suatu komunitas, sebagaimana dapat dilihat dibawah ini:

**Kerapatan Jenis (Di) (Bengen, 2004):**

$$Di = \frac{\text{Jumlah individu Spesies}}{\text{Luas petak pengamatan}}$$

**Kerapatan Relatif (RDi) (Bengen, 2004):**

$$RDi = \frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

**Frekuensi Jenis (Fi) (Bengen, 2004):**

$$RFi = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$$

**Frekuensi Relatif (RFi) (Bengen, 2004):**

$$RFi = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$$

**Penutup Jenis (Ci) (Bengen, 2004):**

$$Ci = \frac{\text{Jumlah basal area DBH jenis}}{\text{Luas total plot}}$$

**Penutupan Relatif (RCi) (Bengen, 2004):**

$$RCi = \frac{\text{Luas Penutupan jenis ke - } i}{\text{Total luas area seluruh jenis}} \times 100\%$$

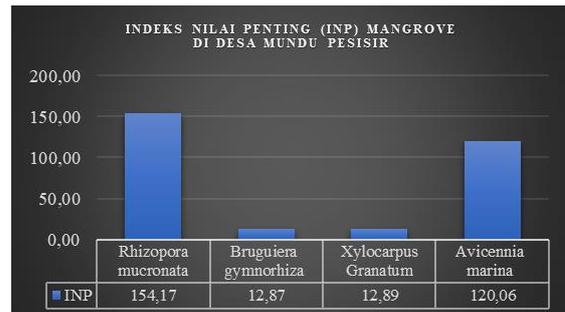
Berdasarkan perhitungan rumus diatas yang kemudian dihitung indeks nilai penting (INP) dengan rumus Bengen (2004):

$$INP = RDi + RFi + RCi$$

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian yang dilakukan pada ketiga transek sepanjang pesisir Mundu Kabupaten Cirebon terdapat spesies mangrove yaitu *Rhizophora mucronata*, *Bruguiera*, *Xylocarpus Granatum*, dan *Avicennia marina*. Jenis mangrove *Rhizophora mucronata* memiliki prosentase sebesar 83,59% dan ditemukan pada setiap transek

Berdasarkan analisis keanekaragaman jenis nilai penutupan jenis, penutup relatif, kerapatan, kerapatan relatif, frekuensi, frekuensi relatif dan indeks nilai penting beberapa jenis tanaman mangrove yang terdapat di Zona Mangrove Kasih Sayang Mundu dapat dilihat pada Gambar 3.

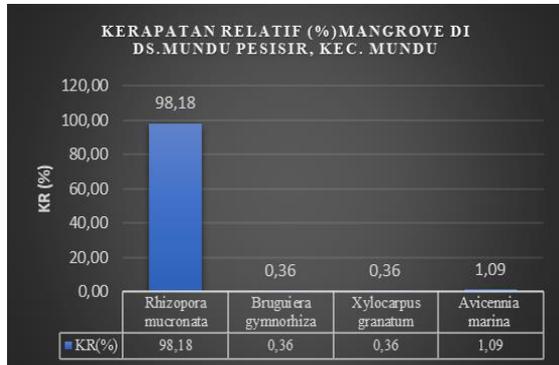


Gambar 3. Grafik Indeks Nilai Penting

Berdasarkan grafik INP diatas, jenis mangrove terbanyak yang tumbuh di daerah tersebut adalah jenis *Rhizophora mucronata*. Tingkat nilai INP berkisar antara 0-300, nilai tersebut menunjukkan keterwakilan jenis mangrove yang berperan pada ekosistem dalam ekosistem. Tingginya nilai INP *Rhizophora mucronate* (Gambar 3) menunjukan bahwa jenis mangrove tersebut memiliki peran penting di lingkungan pesisir (Rhomadhon, 2008) .

Mangrove dari jenis *Rizhophora* memiliki potensi tumbuh yang lebih besar dibandingkan jenis mangrove lainnya (Bengen, 2001) . Hal tersebut menunjukkan bahwa *Rhizophora mucronata* berperan cukup tinggi dalam menjaga kelangsungan ekosistem.

Berikut tabel mengenai Kerapatan Relatif (%) mangrove Di Desa Mundu Pesisir (Gambar 4)



Gambar 4. Diagram Batang Kerapatan Relatif (%)

Berdasarkan perhitungan kerapatan relatif mangrove yang paling tinggi adalah dari jenis *Rhizophora mucronate* sebesar 98,18 %. Sedangkan jenis mangrove *Xylocarpus Granatum* dan *Burguiera* memperoleh nilai terendah yakni 0,36 %. Karakteristik tubuhan mangrove jenis tersebut memiliki warna hijau, tumbuh menyebar sekitar  $\pm$  15 meter. Mayoritas mangrove jenis ini tumbuh di daerah yang memiliki kadar air asin dengan substrat berlumpur dan berpasir. Seringkali tumbuh disepanjang sungai kecil atau muara dengan air yang mengalir pelan dan dipengaruhi oleh pasang surut (Kuncahyo *et al.*, 2020). Selain itu juga Rakmadi *et al.*, (2019) mengungkapkan bahwa menurunnya kuantitas dan kualitas hutan mangrove di wilayah pesisir disebabkan juga adanya konversi lahan hutan bakau menjadi pertambakan.

Kerapatan merupakan parameter dalam menduga kepadatan mangrove di suatu komunitas. Matahari dibutuhkan untuk melakukan fotosintesis mangrove sehingga dapat mempengaruhi kerapatan mangrove. Jenis mangrove *Rhizophora mucronata* dapat sangat baik dalam memanfaatkan unsur hara, energi matahari atau mineral dan air sehingga mendominasi jenis-jenis lainnya (Heriyanto dan Subiandono, 2012).

Selain itu frekuensi juga merupakan parameter penting untuk menunjukkan penyebaran suatu jenis dalam suatu areal. Tinggi rendahnya nilai frekuensi relatif disebabkan oleh terjadinya kompetisi yang tidak seimbang antar jenis mangrove yang menempati suatu habitat yang sama, akibatnya kurang kompetitif dalam mendapatkan unsur hara (Pramudji *dalam* Kaunang dan Kimbal, 2009).

Berdasarkan hasil penelitian, *Xylocarpus Granatum* dan *Burguiera* memiliki nilai frekuensi yang kecil, hal tersebut terjadi karena habitat dan kondisi lingkungan di lokasi penelitian kurang mendukung penyebaran dan pertumbuhan dari spesies ini proses adaptasi tidak berjalan dengan baik. Selain itu, *Burguiera* memiliki kemampuan untuk tumbuh pada tanah atau substrat yang baru terbentuk dan tidak cocok untuk jenis lainnya. Kemampuan tumbuhnya pada tanah liat membuat pohon jenis ini sangat

bergantung kepada akar nafas untuk memperoleh pasokan oksigen yang cukup, dan oleh sebab itu sangat responsif terhadap penggenangan berkepanjangan. Penyebaran jenis ini dapat dibantu oleh air, akan tetapi pertumbuhannya lambat dan perbungaan terjadi sepanjang tahun.

Kualitas perairan akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan mangrove. Parameter kualitas air yang diamati di Zona Mangrove Kasih Sayang yaitu suhu, salinitas, pH dan oksigen terlarut. Berdasarkan hasil pengukuran langsung diperoleh suhu pada masing-masing plot berkisar antara 29° – 31°C. Kisaran suhu pada masing-masing plot masih tergolong normal dan cocok untuk pertumbuhan mangrove. Semakin mendekati pesisir suhu semakin tinggi karena dipengaruhi penetrasi cahaya matahari terhadap kolom air. Sedangkan semakin mendekati daratan, suhu menjadi lebih rendah karena tertutupi kanopi mangrove (Nicholas dan Schadu, 2018).

Nilai pH pada setiap plot pengamatan diperoleh kisaran antara 7,8 – 8. Berdasarkan Kepmen LH No 51 tahun 2004, nilai kisaran pH masih pada batas normal/ optimum. Pada suatu perairan, pH berpengaruh terhadap proses kimia maupun biologis organisme yang berada di perairan serta mempengaruhi kandungan toksisitas suatu senyawa kimia di perairan.

Hasil pengukuran salinitas pada setiap lokasi mangrove kisarannya 19,3 – 28,3 ppt. Ekosistem mangrove yang terdapat di bagian belakang yang mendekati daratan memiliki nilai salinitas yang lebih rendah. Meningkatnya nilai salinitas di perairan dapat menyebabkan kematian bagi organisme seperti salah satunya adalah fitoplankton yang dapat menghasilkan oksigen, sehingga kandungan oksigen terlarut di perairan dapat mengalami penurunan (Poedjirahajoe, 2017). Berdasarkan hasil pengukuran, kisaran salinitas masih tergolong optimal, karena organisme seperti udang vaname mampu hidup pada rentang salinitas 0,5 - 45 ppt.

Oksigen terlarut (DO) pada setiap titik sampling berkisar 7,05 -7,9 ppm. Kisaran kandungan DO masih dalam keadaan optimum. Hal ini dipengaruhi adanya pencampuran massa air yang dapat menurunkan nilai oksigen terlarut. Oksigen terlarut memiliki nilai yang cukup baik dan masih dalam kisaran baku mutu. Fluktuasi oksigen terlarut terjadi secara harian dan musiman bergantung pada pencampuran dan pergerakan massa air, adanya aktivitas fotosintesis, respirasi hewan air, serta masukan limbah ke badan air (Effendi, 2003).

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di lokasi Zona Mangrove Kasih

Sayang yang berada Desa Mundu Pesisir Kecamatan Mundu, Kabupaten Cirebon dapat disimpulkan bahwa terdapat 4 jenis spesies mangrove yaitu *Rhizophora mucronata*, *Bruguiera*, *Xylocarpus Granatum*, dan *Avicennia marina*. Nilai indeks nilai penting tertinggi ditempati oleh spesies *Rhizophora mucronata* sebesar 154, 17%.

Berdasarkan hasil penelitian diharapkan ada penelitian lanjutan untuk mengidentifikasi tingkat kerusakan hutan mangrove. Upaya rehabilitasi hutan mangrove di Wilayah Mundu harus terus dilakukan. Kegiatan ini diperlukan mengingat peran mangrove terhadap ekosistem pesisir sangat penting. Serta melihat potensi wisata yang cukup tinggi di hutan mangrove Zona Kasih Sayang wisata ini dapat dijadikan alternatif sebagai rehabilitasi.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Riset penulis dibiayai oleh Pendanaan Penelitian Program Penelitian Dosen Pemula Tahun Anggaran 2023. Ucapan terimakasih banyak kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi dan seluruh pihak dan rekan-rekan LPPM Universitas Nahdlatul Ulama Cirebon, Fakultas Teknologi dan Perikanan (FTKP) atau pihak yang membantu selama kegiatan penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Astuti M.S, Warsidah & Safitri I. (2022). Struktur Komunitas Mangrove di Kelurahan Setapak Besar Kota Singkawang. *Jurnal Barakuda* 45. 3 (1) : 9-16.
- Bengen D.G. (2004). *Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir dan Laut serta Prinsip Pengelolaannya*. Bogor: PKLSPL IPB.
- Effendi H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Heriyanto, N. M & Subiandono, E. (2012). *Komposisi dan Struktur Tegakan, Biomassa, dan Potensi Kandungan Karbon Hutan Mangrove di Taman Nasional Alas Purwo*. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. 9(1), 023 – 032.
- Kaunang, T. D & Kimbal, J. D. (2009). *Komposisi dan struktur vegetasi hutan mangrove di Taman Nasional Bunaken Sulawesi Utara*. *Jurnal Agritek*. 17(6), 139 – 148.
- Kementerian Lingkungan Hidup. (2004). *Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 tentang Baku Mutu Air Laut Lampiran I sampai dengan III*.
- Kuncahyo I, Pribadi R & Pratikno I. (2020). *Komposisi dan Tutupan Kanopi Vegetasi Mangrove di Perairan Bakauheni, Kabupaten Lampung Selatan*. *Journal of Marine Research*. 9 (4): 444-452.
- Malahayati, Arlita, T & Dewiyanti, I. (2023). *Indeks Nilai Penting dan Keanekaragaman Jenis Vegetasi Mangrove di Pesisir Utara Aceh Besar*. *Jurnal ilmiah mahasiswa pertanian*. 8(1), 522 – 531.
- Nicholas J & Schadu W. (2018). *Distribusi dan Karakteristik Kualitas Perairan Ekosistem Mangrove Pulau Kecil Taman Nasional Bunaken*.

- Majalah Geografi Indonesia*. 32(1), 40 - 49.
- Plaimo, P. E & Wabang, I. L. (2022). Presepsi Masyarakat Terhadap Wisata Mangrove di Desa Pante Derek, Kecamatan Kabola, Kabupaten Alor. *Jurnal Barakuda* 45 : 4(1): 73-85.
- Polii, Vira Deivy, Swenekhe S D & Jardie A A. (2020). Nilai Ekonomi Tidak Langsung Ekosistem Mangrove di Kelurahan Tongkaina Kecamatan Bunaken Kota Manado. *Akulturasi Jurnal Ilmiah Agrobisnis Perikanan*. 8(1).
- Poedjirahajoe E, Djoko M & F Kusuma. (2017). *Penggunaan Principal Component Analysis Dalam Distribusi Spasial Vegetasi Mangrove Di Pantai Utara Pemalang*. *Jurnal Ilmu Kehutanan*. 11, 29- 42.
- Rakhmadi A, Astuty S, Gumilar I & Pamungkas W. (2019). Kesesuaian Kondisi Bioekologi Ekosistem Mangrove Sebagai Kawasan Rehabilitasi Mangrove di Desa Gebang Mekar Kabupaten Cirebon Jawa Barat. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 10 (1) : 1-7.
- Saparinto, C. 2007. *Pendayagunaan Ekosistem Mangrove*. Edisi pertama. Semarang.
- Sidik F, Kusuma DW, Kadarisman HP & Suhardjono. (2019). *Panduan Mangrove: Survei Ekologi dan Pemetaan*. Bali: Balai Riset dan Observasi Laut.
- Sipahelut Patricia, D Wakano & D.E. Sahertian. (2019). *Keanekaragaman Jenis Dan Dominansi Mangrove Di Pesisir Pantai Desa Sehati Kecamatan Amahai, Kabupaten Maluku Tengah*. *Jurnal Biology Science & Education*. 8(2), 160-170.
- Supriharyono. (2009). *Konservasi Ekosistem Sumberdaya Hayati dan Wilayah Pesisir dan Laut Tropis (Cetakan Pertama, Edisi Kedua)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wardhana Isal. (2020). *Pengelolaan Wilayah dan Sumber Daya Pesisir Terintegrasi dalam Implementasi Rencana Tata Ruang Kawasan Industri Oleochemical Maloy Kutai Timur; (Sebuah Telaah Kritis)*. *Jurnal Renaissance*. 5(1), 599-609.